



Digitally signed by  
Library TUM  
Reason: I attest to the  
accuracy and integrity  
of this document

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI  
FACULTATEA TEHNOLOGIA ALIMENTELOR  
DEPARTAMENTUL ALIMENTAȚIE ȘI NUTRIȚIE**

**TOXICOLOGIA ȘI SECURITATEA  
PRODUSELOR ALIMENTARE**

**Note de curs  
Partea I**

**pentru studenții ciclului I, licență  
Specialitatea 541.1 Tehnologia și Managementul Alimentației Publice  
Specialitatea 541.2 Tehnologia Produselor Alimentare (filiera francofonă)  
Specialitatea 521.8 Inginerie și management în industria alimentară  
cu frecvență la zi și cu frecvență redusă**

**Chișinău  
2019**

**CZU 615.9+614.31(075.8)**

**P 14**

Notele de curs *Toxicologia și securitatea produselor alimentare* sunt destinate studenților ciclului I, licență, specialitatea 541.1 *Tehnologia și Managementul Alimentației Publice*, specialitatea 541.2 *Tehnologia Produselor Alimentare (filiera francofonă)*, specialitatea 521.8 *Inginerie și management în industria alimentară*, cu frecvență la zi și cu frecvență redusă.

Notele de curs reflectă scopul și obiectivele toxicologiei și securității alimentare, principalele caracteristici toxicologice, modelele de expunere la substanțe nocive, clasificarea substanțelor străine nocive și pătrunderea acestora în alimente.

Autori: conf. univ., dr. Daniela Paladi  
conf. univ., dr. Tatiana Capcanari

Recenzent: conf. univ., dr. Aurica Chirsanova

**DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII**

**Paladi, Daniela.**

Toxicologia și securitatea produselor alimentare: Note de curs / Daniela Paladi, Tatiana Capcanari; Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Tehnologia Alimentelor, Dep. Alimentație și Nutriție. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2019.

ISBN 978-9975-45-584-8.

Partea 1-a. – 2019. – 84 p. – Aut. sunt indicați pe vs. f. de tit.

Bibliogr.: p. 75-78 (43 tit.). – 50 ex.

ISBN 978-9975-45-585-5.

615.9+614.31(075.8)

P 14

**ISBN 978-9975-45-584-8**

**© UTM, 2019**

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	3
<b>1. TOXICOLOGIA. NOȚIUNI GENERALE. PRINCIPII DE SECURITATE ALIMENTARĂ</b> .....	4
1.1. Factorii care afectează inocuitatea produselor alimentare .....	4
1.2. Implicațiile prezenței substanțelor toxice în produsele alimentare .....	6
1.3. Monitorizarea contaminanților.....	7
1.4. Efectul substanțelor toxice asupra organismelor.....	9
1.5. Căi de pătrundere a substanțelor toxice în organism și absorbția acestora .....	17
1.6. Biotransformarea substanțelor toxice.....	21
1.7. Eliminarea substanțelor toxice din organism .....	23
<b>2. SUBSTANȚELE TOXICE CARE SE REGĂSESC ÎN MOD NATURAL ÎN PRODUSELE ALIMENTARE ȘI CARE AFECTEAZĂ INOCUITATEA ACESTORA</b> .....	24
2.1. Peptide toxice.....	24
2.2. Aminoacizii și compușii înrudiți cu acțiune toxică .....	29
2.3. Compuși cu structură apropiată aminoacizilor .....	30
2.4. Amine biogene și produși înrudiți.....	31
2.5. Metilxantinele .....	33
2.6. Substanțe fenolice .....	34
2.7. Alcaloizii.....	36
2.8. Proteinele toxice.....	37
2.9. Glicozide.....	39
2.10. Toxinele din pește și alte specii acvatice.....	42
<b>3. PRODUSE TOXICE CARE CONTAMINEAZĂ SAU SE FORMEAZĂ ÎN PRODUSELE ALIMENTARE ÎN PROCESELE DE PRELUCRARE ȘI CONSERVARE</b> .....	44
3.1. Toxine formate în timpul procesării alimentelor.....	44
3.2. Iradierea alimentelor .....	55
3.3. Efectul procesării asupra inocuității produselor alimentare.....	55
<b>4. ADITIVI ALIMENTARI</b> .....	62
4.1. Aditivi chimici utilizați în industria alimentară.....	62
4.2. Analiza riscurilor aditivilor alimentari .....	66
<b>LITERATURA RECOMANDATĂ</b> .....	75
<b>ANEXE</b> .....	79

## INTRODUCERE

Alimentele pot fi considerate factori ai mediului ambiant cu care omul contractează relații strânse în tot cursul existenței sale. Cea mai importantă și cea mai veche relație este determinată de faptul că alimentele furnizează organismului substanțele nutritive de care acesta are nevoie pentru asigurarea energiei necesare proceselor vitale, pentru sinteza substanțelor proprii și pentru formarea substanțelor active (enzime, hormoni etc), care favorizează desfășurarea normală în procesele metabolice.

Alimentele consumate trebuie să asigure cantități optime din toate substanțele de care are nevoie organismul. Acest optim variază de la un individ la altul depinzând de vârstă, sex, felul și intensitatea activității, precum și de condițiile mediului ambiant. Ținând cont de aceste diferențe, o alimentație corectă, denumită și rațională sau științifică, trebuie să realizeze un permanent echilibru între necesarul organismului și consumul alimentar.

Alimentația corectă presupune însă îndeplinirea și a unei alte condiții esențiale: produsele consumate să fie lipsite de agenți nocivi sau aceștia să se găsească sub limitele dăunătoare. Cercetările efectuate în diferite țări inclusiv în România, precum și studiile întreprinse în cadrul unor organisme internaționale (FAO/OMS) au demonstrat faptul că trebuie perfecționat conceptul de calitate al alimentelor. În sensul că acestea trebuie să întrunească cele patru laturi inseparabile: valoare psiho-senzorială, valoare energetică, biologică și igienică.

Valoarea igienică denumită **inocuitate** este componenta calitativă ce vizează siguranța și securitatea consumatorului de alimente. Starea de sănătate a consumatorilor este asigurată dacă aceștia consumă în primul rând alimente salubre care nu conțin factori care ar produce îmbolnăviri. Calitatea igienică este influențată de contaminarea microbiologică sau cu alte organisme, de contaminarea sau poluarea chimică și de toxicitatea naturală a produselor alimentare.

## LITERATURA RECOMANDATĂ

1. „European Policy on Food Safety” : Comments and suggestions on the White Paper on Food Safety. /Trends in Food Science and Technology, vol. 11; issue 12; December, 2000.
2. European Commission (2000) „White Paper on Food Safety in the European Union” COM (99)719, 12 January 2000; available at [http://europa.eu.int/comm/food/fs/intro/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/food/fs/intro/index_en.html)
3. Hotărârea medicului-șef sanitar de stat nr. 2 din 01.08.2014 cu privire la instruirea igienică a angajaților ( în MO Nr. 256-260 art Nr : 1267 din 29.08.2014).
4. Legea privind supravegherea de stat a sănătății publice Nr.10 din 03.02.2009. Publicat : 03.04.2009 în Monitorul Oficial Nr. 67, art. nr. 183. Data intrării în vigoare : 03.05.2009.
5. Legea privind produsele alimentare Nr. 78 din 18.03.2004, (MO Nr. 83-83 art. nr. 431 din 28.05.2004). Data intrării în vigoare 28.05.2005.
6. Legea privind protecția consumatorilor nr. 105 din 13.03.2003. (MO nr. 126-131, art. 507 din 27.06.2003). Data intrării în vigoare 28.10.2003.
7. Ordinul Ministerului Economiei Republicii Moldova „Cu privire la aprobarea actelor normative ce reglementează activitatea agenților economici din sfera alimentației publice” nr. 251 din 23.01.02 (MO RM nr. 21-22 din 05.02.02).
8. Alimentația publică și comerțul cu produse alimentare. Ghid în domeniul legislației privind siguranța alimentului. Proiectul USAID Comerț, Investiții și Reglementarea Activității de Întreprinzător (BRITE), 2016.
9. Ahmed R. G. “Anti-thyroid drugs may be at higher risk for perinatal thyroid disease”. EC Pharmacology and Toxicology 4.4, 2017.
10. Ahmed R. G. “Maternal anticancer drugs and fetal neuroendocrine dysfunction in experimental animals”. Endocrinology and Metabolic Syndrome 6.6, 2017.
11. Amin, K. A., Abdel Hameid, H., Abd Elsttar, A. H. Effect of food azo dyes tartrazine and carmoisine on biochemical parameters related to

renal, hepatic function and oxidative stress biomarkers in young male rats / K. A. Amin et al. // Food and Chemical Toxicology, 2010.

12. Atoui, A. K., Mansouri, A., Boskou, G., Kefalas, P. Tea and herbal infusions: their antioxidant activity and phenolic profile. Food Chemistry, 2005.

13. Baltazar M. T., et al. "Pesticides exposure as etiological factors of Parkinson's disease and other neurodegenerative diseases-A mechanistic approach". Toxicology Letters 230.2, 2014.

14. Betarbet R., et al. "Chronic systemic pesticide exposure reproduces features of Parkinson's disease". Nature Neuroscience 3.12, 2000.

15. Byun SJ, Kim HS, Jeon SM, Park YB, Choi MS. Supplementation of *Areca catechu* L. extract alters triglyceride absorption and cholesterol metabolism in rats. Annals Nut Metabolism, 2014.

16. Casarett & Doull's Essentials of Toxicology, Third Edition Curtis Klaassen (Author), John B. Watkins III (Author) Publication Date: ISBN-10: 0071847081 ISBN-13: 978-0071847087, 2015.

17. Dan V. Microbiologia produselor alimentare.Vol. I. Ed. ALMA, Galați, 2000.

18. Dan V. Microbiologia produselor alimentare.Vol. II. Ed. ALMA, Galați, 2001.

19. Fan J., Lin R., Xia S., Chen D., Elf S. E., Liu S., et al. Tetrameric acetyl-CoA acetyltransferase 1 is important for tumor growth. Molecular Cell, 2016.

20. Firlieyanti A. S., Connerton P. L., Connerton I. F. Campylobacters and their bacteriophages from chicken liver: The prospect for phage biocontrol. Int. J. Food Microbiol., 2016.

21. Fotakis, C., Tsigrimani, D., Tsiaka, T., Lantzouraki, D. Z., Strati, I. F., Makris, C., et al. Metabolic and antioxidant profiles of herbal infusions and decoctions. Food Chemistry, 2016.

22. Gangane N., Chawla S., Anshu Gupta S.S. and Sharma S.M. Reassessment of risk factors for oral cancer. Asian Pacific J Cancer Prevention, 2007.

23. Gupta R. K., Möller H. J. St. John's Wort. European archives of psychiatry and clinical neuroscience, 2003.

24. Herraiz T. "β-Carbolines in foods". In Bioactive compounds in foods. Gilbert J. and Şenyuva H. Z. (Eds) Blackwell, 2008.
25. Herraiz T. "β-Carbolines as neurotoxins". In Isoquinolines and beta-carbolines as neurotoxins and neuroprotectants. New vistas in Parkinson's disease therapy. Antkiewicz-Michaluk L. and Rommelspacher H. (Eds) Springer, 2012.
26. Herraiz T. "N-Methyltetrahydropyridines and pyridinium cations as toxins and comparison with naturally-occurring alkaloids". Food and Chemical Toxicology 97, 2016.
27. Herraiz T. and Chaparro C. "Human monoamine oxidase enzyme inhibition by coffee and β-carbolines norharman and harman isolated from coffee". Life Sciences 78.8, 2006.
28. Herraiz T and Chaparro C. "Human monoamine oxidase is inhibited by tobacco smoke: β-carboline alkaloids act as potent and reversible inhibitors". Biochemical and Biophysical Research Communications 326.2, 2005.
29. Jeong, J. Y., Jo, Y. H., Kim, S. B., Liu, Q., Lee, J. W., Mo, E. J., et al. Pancreatic lipase inhibitory constituents from *Morus alba* leaves and optimization for extraction conditions. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, 2015.
30. Kaliora A. C., Kogiannou D. A., Kefalas P., Papassideri I. S., Kalogeropoulos N. Phenolic profiles and antioxidant and anticarcinogenic activities of Greek herbal infusions; balancing delight and chemoprevention? Food Chemistry, 2014.
31. KeshavaBhat S., Ashwin D., Mythri S.. Antidiabetic potential of arecanut. *Areca catechu* L. and certain arecanut formulations available for treating diabetes. Indian J Arecanut, Spices & Medicinal Plants, 2017.
32. Kogiannou D. A., Kalogeropoulos N., Kefalas P., Polissiou M. G., Kaliora A. C. Herbal infusions; their phenolic profile, antioxidant and anti-inflammatory effects in HT29 and PC3 cells. Food and Chemical Toxicology, 2013.
33. Lee J. H., Chang S. H., Park Y. S., Hes E., Lee H. Y., Park J. W., et al. In-vitro and in-vivo anti-allergic actions of *Areca semen*. J. Pharm. Pharmacol., 2004.

34. Lohith T. S., Shridhar N. B., Jayakumar K., Sathyanarayana M. L., Dilip S. M., Gowda K. H. Acute toxicity of raw arecanut extract in rats. *Indian J Animal Res.*, 2013.
35. G. Popa, S. Dumitrache, C. Apostol, B. Segal, R. Segal, V. Teodoru. *Toxicologia produselor alimentare*. București: Editura Academiei, R.S. România, 2000.
36. Rommelspacher H. "Prospects for new treatment options in neurodegenerative diseases". In *Isoquinolines and beta-carbolines as neurotoxins and neuroprotectants. New vistas in Parkinson's disease therapy*. Antkiewicz-Michaluk L and Rommelspacher H (Eds) Springer, 2012.
37. Segura-Aguilar J. and Kostrzewa R. M. "Neurotoxin mechanisms and processes relevant to Parkinson's Disease: An update". *Neurotoxicity Research* 27.3, 2015.
38. Shaker E., Mahmoud H., Mnaa S. Silymarin, the antioxidant component and *Silybum marianum* extracts prevent liver damage. *Food and Chemical Toxicology*, 2010.
39. Stage T. B., Damkier P., Christensen M. M. H., Nielsen L. B. K., Hojlund K., Brosen K. Impaired glucose tolerance in healthy men treated with St. John's wort. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 2016.
40. Thomas S. J., Bain C. J., Battistutta D., Ness A.R., Paissat D., MacLennan R. Betel quid not containing tobacco and oral cancer : a report on a case-control study in Papua New Guinea and a meta-analysis of current evidence. *Int J Cancer*, 2007.
41. Thompson T. M., Berrang M. E., Cox N. A. and Meinersmann R. J. *Campylobacter* prevalence in retail chicken liver. *Poult Sci*, 2018.
42. Smith J. E. *Mycotoxins. Food Chemical Safety. Vol II*. 2001.
43. Viță Cornelia. *Toxicologie*. Ed. MONGABIT, Galați, 2002.